Clasificación de suelos

CLASIFICACION DE SUELOS:

Sistema de Clasificación Unificado de Suelos. SUCS.

Sistema de Clasificación AASHTO.

Clasificación de suelos

PARA CLASIFICAR EL SUELOS, DEBEMOS PREVIAMENTE OBTENER:

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO:

- SUCS (%G, %S, %F, Cu Y Cc)
- AASHTO (%F, %P10, %P40)

LIMITES DE CONSISTENCIA:

- LIMITE LIQUIDO (%LI)
- LIMITE PLÁTICO (%Lp)

Clasificación de suelos

Clasificación SUCS:

- El suelo es granular si el pasante por el tamiz P200 es menor al 50%
- El suelo se clasifica como fino si el pasante por el tamiz P200 es mayor al 50%
- Se utiliza para estudios de suelo.

Clasificación AASHTO:

- El suelo es granular si el pasante por el tamiz P200 es menor al 35%
- El suelo se clasifica como fino si el pasante por el tamiz P200 es mayor al 35%
- Se utiliza para estudios de carreteras.

Clasificación SUCS

TIPO DE SUELO	PREFIJO	SUBGRUPO	SUFIJO
Grava	G	Bien graduado	W
Arena	S	Pobremente graduado	P
Limo	M	Limoso	M
Arcilla	C	Arcilloso	C
Orgánico	O	Límite líquido alto (>50)	L
Turba	Pt	Límite líquido bajo (<50)	H

Clasificación SUCS

SÍMBOLO	Características generales		
GW	GRAVAS (>50% en tamiz #4 ASTM)	Limpias (Finos<5%)	Bien graduadas
GP			Pobremente graduadas
GM		Con finos (Finos>12%)	Componente limoso
GC			Componente arcilloso
SW	ARENAS (<50% en tamiz #4 ASTM)	Limpias (Finos<5%)	Bien graduadas
SP			Pobremente graduadas
SM		Con finos (Finos>12%)	Componente limoso
SC			Componente arcilloso
ML	LIMOS	Baja plasticidad (LL<50)	
MH		Alta plasticidad (LL>50)	
CL	ARCILLAS	Baja plasticidad (LL<50)	
CH		Alta plasticidad (LL>50)	
OL	SUELOS ORGÁNICOS	Baja plasticidad (LL<50)	
OH		Alta plasticidad (LL>50)	
Pt	TURBA	Suelos altamente orgánicos	

Clasificación SUCS

% F > 50% Suelo Fino. (Limoso o Arcilloso)…….Caso I

%F < 50% Suelo Grueso (Arenoso o Gravoso)… Caso II

CASO I: Si el suelo se considera Fino, Analizamos sus características de Plasticidad a través de IP Y LL. , Luego ubicamos el tipo de suelo utilizando la carta de plasticidad.

CASO II: Si el suelo se considera Grueso se compara el % de grava con el % de arena. Si %G > %S el suelo se clasifica como una grava, de lo contrario se clasifica como una arena.

Luego analizamos las cantidad de fino que lo acompaña a la parte gruesa (grava o arena)

Clasificación SUCS

CASO II

SI % F < 50% y %G > %S SUELO GRAVOSO

%F < 5%	5% < %F < 12%	% F > 12%
GW o GP	GW-GC GW-GM GP-GM GP-GC	GC GM

Clasificación SUCS

CASO II

SI % F < 50% y %G < %S Suelo arenoso

%F < 5%	**5% < %F < 12%**	**% F > 12%**
SW	SW-SC	SC
o		
SP	SW-SM	SM
	SP-SM	
	SP-SC	

Clasificación SUCS

- Si %F < 12 , interesa asignarle a la clasificación la gradación que presenta la parte gruesa.

Se considera bien gradado si:

Cu > 4, Gravas o Cu > 6 Arenas

Cc: debe encontrarse entre 1 y 3

Deben cumplirse las dos condiciones para que sea considerado bien gradado.

- Si % F > 12% ya no importa la gradación, debemos conocer las características del fino que acompaña a la grava o a la arena (usar carta de plasticidad).

Carta de Plasticidad

CASO I

%F > 50%

$$I_{pa} = 0,73\,(LL - 20)$$

$$I_{pu} = 0,9\,(LL - 8)$$

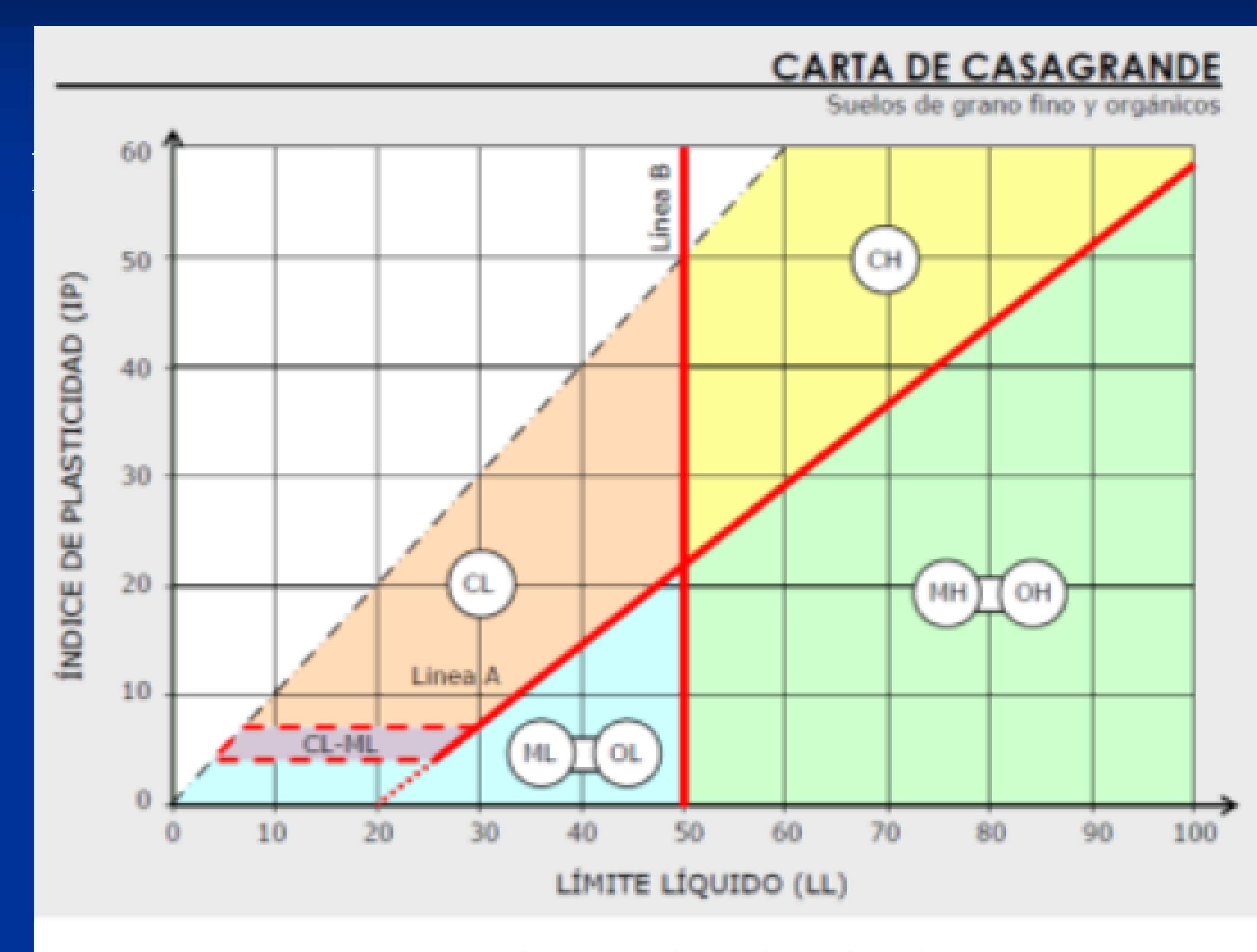


Fig. 15.15 – Carta de Casagrande para los suelos cohesivos

Carta de Plasticidad

Como utilizar la Carta de Plasticidad:

Del suelo que se desea clasificar debemos conocer (LL , IP).

Sustituimos en la ecuación de la línea “a” , el limite liquido del suelo.

Ipa = 0.733 (LL-20)

Si Ipa > Ip del suelo en estudio, se encuentra por debajo de la línea “a” , de lo contrario se encontrará por encima de la linea “a”

Carta de Plasticidad

Si nos encontramos por debajo de la línea “a” , solo encontramos los subgrupos ML Y MH, comparamos el LL del suelo,

Si LL > 50% , Lo clasificaremos como un MH.

Si LL < 50% , Lo clasificaremos como un ML.

Si nos encontramos por encima de la línea “a” , solo encontramos los subgrupos CL Y CH, CL – ML y ML

Si LL > 50% , lo clasificaremos como un CH.
Si LL < 50% y 4 < Ip < 7, lo clasificaremos como un ML-CL
Si LL < 50% y Ip > 7, lo clasificaremos como un CL
Si LL < 50% y Ip < 4, lo clasificaremos como un ML

DIVISIÓN GENERAL	Materiales Granulares (pasa menos del 35% por el tamiz ASTM #200)							Materiales Limo-arcillosos (más del 35% por el tamiz ASTM #200)				
GRUPO	A-1		A-3	A-2				A-4	A-5	A-6	A-7	
Subgrupo	A-1-a	A-1-b		A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7				A-7-5	A-7-6
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (% que pasa por cada tamiz)												
Serie ASTM #10	≤ 50											
Serie ASTM #40	≤ 30	≤ 50	≥ 51									
Serie ASTM #200	≤ 15	≤ 25	≤ 10	≤ 35	≤ 35	≤ 35	≤ 35	≥ 36	≥ 36	≥ 36	≥ 36	≥ 36
ESTADO DE CONSISTENCIA (de la fracción de suelo que pasa por el tamiz ASTM #40)												
Límite líquido			NP	≤ 40	≥ 41	≤ 40	≥ 41	≤ 40	≥ 41	≤ 40	>41 (IP<LL-30)	>41 (IP>LL-30)
Índice de plasticidad	≤ 6			≤ 10	≤ 10	≥ 11	≥ 11	≤ 10	≤ 10	≥ 11	≥ 11	≥ 11
ÍNDICE DE GRUPO	0		0	0		≤ 4		≤ 8	≤ 12	≤ 20	≤ 20	
TIPOLOGÍA	Fragmentos de piedra, grava y arena		Arena fina	Gravas y arenas limosas o arcillosas				Suelos limosos		Suelos arcillosos		
CALIDAD	EXCELENTE A BUENA					ACEPTABLE A MALA						

Clasificación según AASHTO

A-1-a Principalmente gravas con o sin partículas finas de granulometrías bien definidas.

A-1-b Arena con o sin partículas finas de granulometrías bien definidas.

A-2-4 Materiales granulares con partículas finas limosas.

A-2-5 Intermedio.

A-2-6 Materiales granulares con partículas finas arcillosas.

A-2-7 Intermedio.

A-3 Arena de granulometría deficiente que casi no contiene partículas finas ni gravas.

A-4 Principalmente partículas finas limosas.

A-5 Tipos de suelos poco frecuentes que contienen partículas finas limosas, generalmente elásticos y difíciles de compactar.

A-6 Contienen partículas finas limosas o arcillosas con un limite liquido bajo.

A-7-5 Las arcillas y limos más plásticos.

A-7-6 Las arcillas y limos más plásticos.

Índice de Grupo

$$IG = 0.2 \cdot a + 0.005 \cdot a \cdot c + 0.01 \cdot b \cdot d$$

a: es el porcentaje de exceso sobre el 35%, de suelo que pasa por el tamiz 200, sin pasar de 75. Se expresa como un número que oscila entre 0 a 40.

b: es el porcentaje en exceso sobre el 15, del suelo que atraviesa el tamiz 200, sin superar un valor de 55. Es un número que oscila entre 0 y 40.

c: es el exceso del límite líquido (LL) sobre 40, y nunca superior a 60. se expresa entre un número comprendido entre 0 y 20.

d: es el exceso de Índice de plasticidad (IP) sobre 10, nunca superior a 30. es un número comprendido entre 0 y 20

Índice de Grupo

a : %P200

0 40

a

0 35 75 100

$0 \leq a \leq 40$

$a = \%F - 35$

---

b : %P200 (15 – 55) $b = \%F - 15$ $0 \leq b \leq 40$

c : %LL (40 – 60) $c = \%LL - 40$ $0 \leq c \leq 20$

d : Ip (10 – 30) $d = Ip - 10$ $0 \leq d \leq 20$